

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004541

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-072545  
Filing date: 15 March 2004 (15.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 7 2 5 4 5

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 7 2 5 4 5

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2032460056
【提出日】	平成16年 3月15日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G11B 7/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	富山 盛央
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	錦織 圭史
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

片面に第 1 の情報面が形成された基板上に、第 1 の薄膜層を形成する第 1 の工程と、  
前記第 1 の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを貼り合わせる第 2 の工程と、  
前記光硬化性樹脂シートに第 2 の情報面を転写形成する第 3 の工程と、  
前記第 2 の情報面上に第 2 の薄膜層を形成する第 4 の工程と、  
前記第 2 の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第 5 の工程と  
前記光硬化性樹脂を光硬化させる第 6 の工程とを含み、  
前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成することを特徴とする多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 2】

片面に第 1 の情報面が形成された基板上に、第 1 の薄膜層を形成する第 1 の工程と、  
前記第 1 の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを、片面に第 2 の情報面を転写形成しながら貼り合わせる第 2 の工程と、  
前記第 2 の情報面上に第 2 の薄膜層を形成する第 3 の工程と、  
前記第 2 の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第 4 の工程と  
前記光硬化性樹脂を光硬化させる第 5 の工程とを含み、  
前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成することを特徴とする多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 3】

片面に第 1 の情報面が形成された基板上に、第 1 の薄膜層を形成する第 1 の工程と、  
前記第 1 の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを貼り合わせる第 2 の工程と、  
前記光硬化性樹脂シートに第 2 の情報面を転写形成する第 3 の工程と、  
前記第 2 の情報面上に第 2 の薄膜層を形成する第 4 の工程と、  
前記第 2 の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第 5 の工程と、  
前記光硬化性樹脂を光硬化させる第 6 の工程とを含み、  
前記第 2 の薄膜層の上に、前記第 2 の工程から前記第 4 の工程を複数回行い、複数の信号面を積層形成するとともに、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成することを特徴とする多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 4】

片面に第 1 の情報面が形成された基板上に、第 1 の薄膜層を形成する第 1 の工程と、  
前記第 1 の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを、片面に第 2 の情報面を転写形成しながら貼り合わせる第 2 の工程と、  
前記光硬化性樹脂シートに第 2 の情報面を転写形成する第 3 の工程と、  
前記第 2 の情報面上に第 2 の薄膜層を形成する第 4 の工程と、  
前記第 2 の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第 5 の工程と、  
前記光硬化性樹脂を光硬化させる第 6 の工程とを含み、  
前記第 2 の薄膜層の上に、前記第 2 の工程から前記第 4 の工程を複数回行い、複数の信号面を積層形成するとともに、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成することを特徴とする多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 5】

前記光硬化性樹脂シートの外径を前記基板及び前記光硬化性樹脂の外径よりも小さく形成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 6】

前記光硬化性樹脂シートの内径を前記基板の内径よりも大きく形成し、前期光硬化性樹脂の塗布を前記光硬化性樹脂シートの内径よりも内側の前記基板上に行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 7】

前記情報面を積層する前の前記基板の単体の反りは、前記第 1 の情報面を上にして凸反り

の形状のものを選定することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 8】

前記光硬化性樹脂シートの情報面の形成は、摂氏 20 度～120 度の間で加熱されたローラーによって、押し圧を 20～120 kg/cm に制御しながら行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 9】

前記光硬化性樹脂シートの情報面の形成は、摂氏 25 度～80 度の間で加熱されたローラーによって、押し圧を 30～100 kg/cm に制御しながら行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 10】

前記光硬化性樹脂シートの情報面の形成は、透明樹脂基板に紫外線を透過する厚みの半透明金属反射膜を形成した基板で転写を行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 11】

前記透明樹脂基板は紫外線を透過する材料で形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 12】

前記透明樹脂基板がポリカーボネイトを主成分とする材料で形成されていることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 13】

前記半透明金属反射膜が Ag あるいは Al を主成分とする金属膜であることを特徴とする請求項 10 に記載の多層情報記録媒体製造方法。

【請求項 14】

請求の範囲 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体製造方法によって作製されたことを特徴とする多層情報記録媒体。

【請求項 15】

情報面を厚み方向に 4 層有し、信号層間の厚みが 5 から 25  $\mu$ m の間であることを特徴とする請求項 14 に記載の多層情報記録媒体。

【請求項 16】

情報面を厚み方向に 4 層有し、総厚みが 1.16～1.5 mm であることを特徴とする請求項 14 または 15 に記載の多層情報記録媒体。

【請求項 17】

前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの外径が小さいことを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体。

【請求項 18】

前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの内径が大きいことを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体。

【請求項 19】

前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの外径が小さく、前記光硬化性樹脂シートの内径が大きいことを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれか 1 項に記載の多層情報記録媒体。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層情報記録媒体及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、再生または記録再生を目的とした情報記録媒体とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、情報機器・映像音響機器等が必要とされる情報量の拡大化に伴い、データアクセスの容易さ、大容量データの蓄積、機器の小型化に優れている光ディスクなどの情報記録媒体が注目され、記録情報の高密度化がなされている。例えば光ディスクの高密度化の手段として、レーザ光の波長を約400nmとし、レーザ光を絞り込むための集光レンズとして開口数(NA)を0.85の再生ヘッドを用いて、単層で25GB程度、2層で50GB程度の容量の光記録媒体が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

以下に、特許文献1に記載された従来の多層情報記録媒体の構造及び製造方法について図2から4を用いて説明する。

【0004】

図2A～図2Fは、従来の多層情報記録媒体を作製するための基板作製用金型であるスタンプの製造方法を示している。このスタンプは、まず、ガラス板201上にフォトレジスト等の感光材料を塗布して感光膜202を形成し(図2A参照)、その後レーザ光203による光記録により、ピットや案内溝等のパターンの露光を行う(図2B参照)。図2B中、202aが露光された部分を示している。露光部の感光材料は現像工程を経ることにより除去され、ピットや案内溝等のパターン204が形成された光記録原盤205が作製される(図2C参照)。感光膜202に形成されたピットや案内溝等のパターン204の形状は、スパッタリングや蒸着等の方法によって膜付けされた導電膜206に転写される(図2D参照)。さらに、導電膜206の剛性及び厚みを増加させるために、めっき膜207を形成する(図2E参照)。次に、感光膜202と導電膜206との界面から導電膜206およびめっき膜207を剝離することにより、スタンプ208が作製される(図2F参照)。

【0005】

図3は、従来の多層情報記録媒体の断面図を示している。この多層情報記録媒体は、片面に凹凸形状からなるピットや案内溝の信号面が転写形成された第1信号基板301と、第1信号基板301の凹凸形状が設けられた面上に配置された第1薄膜層302と、薄膜層302と接着している面とは反対の面に凹凸形状からなるピットや案内溝の信号面が転写形成された第2信号基板303と、第2信号基板303の凹凸形状が設けられた面上に配置された第2薄膜層304と、第2信号基板303に対向配置された透明基板306と、薄膜層304と透明基板306とを貼り合わせるために設けられた透明層305により構成されている。第1信号基板301には、図2Fに示したスタンプ208を用いて、射出圧縮成形等により片面にピットや案内溝が凹凸形状として転写形成されている。第1信号基板301の厚みは1.1mm程度である。第1薄膜層302および第2薄膜層304は、記録膜や反射膜を含んでおり、第1信号基板301や第2信号基板303のピットや案内溝が形成された面側にスパッタリングや蒸着等の方法により形成されている。第2信号基板303は、光硬化性樹脂のスピンコート法によって形成され、図2Fに示したスタンプ208や第1信号基板301のように片面にピットや案内溝が凹凸形状として形成された転写基板を、信号面が第1信号基板301と対向するように光硬化性樹脂を介して貼り合わせ、光硬化性樹脂の光硬化後に転写基板を光硬化性樹脂との界面から剝離することによって形成されている。透明基板306は、記録再生光に対して透明な(透過性を有する)材料からなり、厚みが0.1mm程度である。透明層305は、2枚の基板306、307を互いに接着するために設けられており、光硬化性樹脂や感圧接着剤等の接着剤が

ら形成されている。このような多層情報記録媒体の記録再生は、透明基板306から記録再生レーザー光を入射することによって行う。

#### 【0006】

図4に、従来の多層情報記録媒体の製造方法について示し、これを用いて説明する。

#### 【0007】

まず、第1信号基板401は、ビットや案内溝の信号面が形成された面にスパッタリングや蒸着等の方法により記録膜材料や反射膜材料を含んだ第1薄膜層402が形成され、第1薄膜層402が形成された面とは反対側の面でバキューム等の手段によって回転テーブル403上に固定される。(図4A参照)。回転テーブル403に固定された第1信号基板401上の第1薄膜層402には、ディスペンサーによって光硬化性樹脂A404が所望の半径上に同心円状に塗布され(図4B参照)、回転テーブル403をスピン回転させることにより光硬化性樹脂A404の延伸を行う(図4C参照)。延伸された光硬化性樹脂A404は遠心力によって余分な樹脂と気泡を除去することができる。このとき、延伸される光硬化性樹脂A404の厚みは、光硬化性樹脂A404樹脂の粘度やスピン回転の回転数、時間、スピン回転をさせている周りの雰囲気(温度や湿度など)を任意に設定することにより、所望の厚みに制御することができる。延伸された光硬化性樹脂A404は光照射機405の光照射によって硬化される。

#### 【0008】

次に、第1信号基板401の上に第2の信号面を形成するために、図2Fに示したスタンパ208や第1信号基板301のように片面にビットや案内溝が凹凸形状として形成された転写基板406が回転テーブル407上に固定される。(図4D参照)。回転テーブル407に固定された転写基板406の上には、ディスペンサーによって光硬化性樹脂B408が所望の半径上に同心円状に塗布され(図4E参照)、回転テーブル407をスピン回転させることにより光硬化性樹脂B408の延伸を行う(図4F参照)。延伸される光硬化性樹脂B408は光硬化性樹脂A404と同様に、所望の厚みに制御することができる。延伸された光硬化性樹脂B408は光照射機409の光照射によって硬化される。

#### 【0009】

2枚の基板410、411は、1つの回転テーブル403の上で、双方の光硬化性樹脂層が対向するように光硬化性樹脂C412を介して貼り合わされ(図4G参照)、一体化させた状態で回転テーブル403によってスピン回転させられる。光硬化性樹脂C412はスピン回転によって所望の厚みに制御された後に光照射機405の光照射によって硬化される(図4H参照)。光硬化性樹脂C412によって基板410、411が一体化された後に、転写基板406と光硬化性樹脂B408の界面より、転写基板406を剥離することによって第1信号基板401の上に第2の信号面が形成される(図4I参照)。

#### 【0010】

ここで用いられている光硬化性樹脂A404は第1薄膜層402と光硬化性樹脂C412との接着性が良好なものを選定している。また、光硬化性樹脂B408は転写基板406との剥離性が良く、且つ光硬化性樹脂C412との接着性が良好なものを選定している。また、各々の光硬化性樹脂は出来るだけ薄く形成するために、粘度は約150Pa・s程度としている。

#### 【0011】

第1信号基板401の上に形成された第2の信号面には、スパッタリングや蒸着等の方法により記録膜材料や反射膜材料を含んだ第2薄膜層413が形成される。第2薄膜層413と透明基板414を貼り合わせるときに形成される透明層415は、記録再生光に対してほぼ透明で(ほぼ透過し)、第2薄膜層413に光硬化性樹脂を塗布した後にスピン回転させることによって光硬化性樹脂に混入する気泡の除去や厚み制御を行い、延伸された後に光照射されることによって硬化することで形成される。

【特許文献1】特開2002-92969号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

しかしながら、スピンコート法によって透明基板と信号面の間の透明層を形成したり、信号層間を分離するための透明な層を形成したりすることは、周方向の細かな膜厚変動や、半径方向の大きな膜厚変動を発生してしまい、特に信号層を複数層積層する際には膜厚変動の足し合わせで、変動が大きくなることが知られている。また、信号の記録再生を行う際に、膜厚変動による収差により、光スポットの絞り変動や信号面上へ光スポットのフォーカス制御、信号列に光スポットを追従させるトラッキング制御に影響を与えてしまうことが問題となっている。このため、スピンコート法の代わりとして、信号面の間の厚みの変動を小さく抑えることが可能な光硬化性樹脂シートが近年注目されている。光硬化性樹脂シートは、主にアクリルコポリマーで構成される感圧接着剤（PSA）と紫外線硬化樹脂などの光硬化性樹脂と、光開始剤の混合によって作製されており、その特徴は、光照射前では高粘着であり、光を照射することにより粘着性が消失することである。また、光硬化性樹脂シートは、上記紫外線硬化樹脂の延伸塗布に比べて形成できる厚みの精度が格段に高い。しかしながら、信号層として厚み方向に積み上げる手段として使用する場合、光を照射することにより粘着性が消失する特徴によって、接着している下地と容易に剥離し易くなるという問題を有していた。

#### 【0013】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、光硬化性樹脂シートを用いて信号層を積層したときに、薄膜層と光硬化性樹脂シートとの界面での剥離を防ぐことを目的とした多層情報記録媒体及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

前記従来の課題を解決するために、本発明の多層情報記録媒体製造方法は、片面に第1の情報面が形成された基板上に、第1の薄膜層を形成する第1の工程と、前記第1の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを貼り合わせる第2の工程と、前記光硬化性樹脂シートに第2の情報面を転写形成する第3の工程と、前記第2の情報面上に第2の薄膜層を形成する第4の工程と、前記第2の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第5の工程と前記光硬化性樹脂を光硬化させる第6の工程とを含み、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成する方法である。

#### 【0015】

また、本発明の多層情報記録媒体製造方法は、片面に第1の情報面が形成された基板上に、第1の薄膜層を形成する第1の工程と、前記第1の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを、片面に第2の情報面を転写形成しながら貼り合わせる第2の工程と、前記第2の情報面上に第2の薄膜層を形成する第3の工程と、前記第2の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第4の工程と前記光硬化性樹脂を光硬化させる第5の工程とを含み、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成する方法である。

#### 【0016】

また、本発明の多層情報記録媒体製造方法は、片面に第1の情報面が形成された基板上に、第1の薄膜層を形成する第1の工程と、前記第1の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを貼り合わせる第2の工程と、前記光硬化性樹脂シートに第2の情報面を転写形成する第3の工程と、前記第2の情報面上に第2の薄膜層を形成する第4の工程と、前記第2の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第5の工程と、前記光硬化性樹脂を光硬化させる第6の工程とを含み、前記第2の薄膜層の上に、前記第2の工程から前記第4の工程を複数回行い、複数の信号面を積層形成するとともに、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成する方法である。

#### 【0017】

さらに、本発明の多層情報記録媒体製造方法は、片面に第1の情報面が形成された基板上に、第1の薄膜層を形成する第1の工程と、前記第1の薄膜層の上に、光硬化性樹脂シートを、片面に第2の情報面を転写形成しながら貼り合わせる第2の工程と、前記光硬化



性樹脂シートに第2の情報面を転写形成する第3の工程と、前記第2の情報面上に第2の薄膜層を形成する第4の工程と、前記第2の薄膜層の上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第5の工程と、前記光硬化性樹脂を光硬化させる第6の工程とを含み、前記第2の薄膜層の上に、前記第2の工程から前記第4の工程を複数回行い、複数の信号面を積層形成するとともに、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成する方法である。

#### 【0018】

上記方法によれば、光硬化性樹脂シートを用いて信号層を積層したときに、反射膜や記録膜などの薄膜層と、光硬化性樹脂シートとの剥離を防ぐことができる。これにより、各々の信号層までの厚み変動（媒体を通る光路長の変動）が少なく、収差による光スポットの絞り変動を抑え、フォーカス制御、トラッキング制御を安定化させることができる多層情報記録媒体を提供することができる。また、1つの情報記録媒体に多くの信号面を形成することができ、情報量を多くすることができる。

#### 【0019】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記光硬化性樹脂シートの外径を前記基板及び前記光硬化性樹脂の外径よりも小さく形成することが好ましい。記録媒体の外周端部において、光硬化性樹脂を基板面の範囲で塗布が可能であり、光硬化性樹脂シートを包むために基板から光硬化性樹脂が極力はみ出さない形状にできるためである。

#### 【0020】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記光硬化性樹脂シートの内径を前記基板の内径よりも大きく形成し、前期光硬化性樹脂の塗布を前記光硬化性樹脂シートの内径よりも内側の前記基板上に行うことが好ましい。記録媒体の内周端部において、光硬化性樹脂を基板面の範囲で塗布が可能であり、光硬化性樹脂シートを包むために基板から光硬化性樹脂が極力はみ出さない形状にできるためである。

#### 【0021】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記情報面を積層する前の前記基板の単体の反りは、前記第1の情報面を上にして凸反りの形状のものを選定することが好ましい。光照射によって光硬化性樹脂シートを硬化して基板上に信号面を積層するときに、光硬化性樹脂シートの収縮を考慮して、最終出来上がった多層情報記録媒体をより平坦な反りに仕上げるためである。

#### 【0022】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記光硬化性樹脂シートの情報面の形成は、摂氏20度～120度の間で加熱されたローラーによって、押し圧を20～120 kg/cmに制御しながら行うことが好ましく、さらには、摂氏25度～80度の間で加熱されたローラーによって、押し圧を30～100 kg/cmに制御しながら行うことがより好ましい。光硬化性樹脂シートの変質やディスクの反りを抑えながら、且つ信号形状の光硬化性樹脂シートへの転写を良好に行うためである。

#### 【0023】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記光硬化性樹脂シートの情報面の形成は、透明樹脂基板に紫外線を透過する厚みの半透明金属反射膜を形成した基板で転写を行うことが好ましい。半透明金属反射膜を通して紫外線を前記光硬化性樹脂シートに照射して、前記光硬化性樹脂シートを硬化させることができるからである。

#### 【0024】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記透明樹脂基板は紫外線を透過する材料で形成されていることが好ましい。さらには、前記透明樹脂基板はポリカーボネイト材料で形成されていることが好ましい。紫外線を透過する材料を介して紫外線を前記光硬化性樹脂シートに照射して、前記光硬化性樹脂シートを硬化させることができるからである。

#### 【0025】

本発明の多層情報記録媒体製造方法においては、前記半透明金属反射膜がAgあるいは

A 1 を主成分とする金属膜であることが好ましい。A g あるいは A 1 材料は紫外線を透過させる程度の薄膜形成が容易であるからである。

#### 【0026】

本発明の多層情報記録媒体は、上記した本発明の多層情報記録媒体製造方法によって作製されたことを特徴とする。これにより、薄膜層と、光硬化性樹脂シートとの剥離を防いだ多層情報記録媒体を提供することができる。

#### 【0027】

本発明の多層情報記録媒体においては、情報面を厚み方向に4層有し、信号層間の厚みが5から25  $\mu\text{m}$ の間であることが好ましい。厚み方向にできるだけ信号層を積層できるように可能な限り薄膜とし、同時に紫外線硬化樹脂シートへ信号を転写する際に、光硬化による硬化収縮を出来るだけ小さく抑え、また与えられる温度エネルギーや圧力の影響による破れなどから耐え得る厚みとするためである。

#### 【0028】

本発明の多層情報記録媒体においては、情報面を厚み方向に4層有し、総厚みが1.16～1.5mmであることが好ましい。C DやD V D、B Dと厚みを等しくし、プレーヤーの再生互換をとることが出来るためである。

#### 【0029】

本発明の多層情報記録媒体においては、前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの外径が小さいことが好ましい。また、前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの内径が大きいことが好ましい。さらに、前記光硬化性樹脂の層に近いほど、前記光硬化性樹脂シートの外径が小さく、前記光硬化性樹脂シートの内径が大きいことが好ましい。光硬化性樹脂層の端面部における表面張力による盛り上がりを抑えるためである。

#### 【発明の効果】

#### 【0030】

本発明の多層情報記録媒体及びその製造方法によれば、剛性の高い多層情報記録媒体を実現することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態は光ディスク形状の情報記録媒体の構造例について説明するが、光ディスクの形状に限定されるものではなく、例えばカード形状のメモリなどの一般的な情報記録媒体にも採用することができる。

#### 【0032】

##### （実施の形態1）

図1は本発明の多層情報記録媒体の一実施形態である情報記録媒体の断面図である。本発明の多層情報記録媒体は、片面に凹凸で形成されたピットや案内溝などの情報面が形成された厚基板である第1信号基板101と、第1信号基板101の情報面上に配置された第1薄膜層102と、第1信号基板101と反対側の面に凹凸で形成されたピットや案内溝などの情報面が形成された第2信号基板103と、第2信号基板103の情報面上に配置された第2薄膜層104と、第2信号基板103と反対側の面に凹凸で形成されたピットや案内溝などの情報面が形成された第3信号基板105と、第3信号基板105の情報面上に配置された第3薄膜層106と、第3信号基板105と反対側の面に凹凸で形成されたピットや案内溝などの情報面が形成された第4信号基板107と、第4信号基板107の情報面上に配置された第4薄膜層108と、第4薄膜層108の上に配置された透明層109とを含んでいる。

#### 【0033】

第1信号基板101は情報記録媒体の反りや剛性を良くして、さらにC DやD V D、B l u－r a y D i s cなどの光ディスクと厚み互換を有するように、厚さが1.0～1.1mm程度のポリカーボネイトやポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂の円板から形

成されており、図 2 F で示した従来のスタンプを用いて、射出圧縮成形等の樹脂成形で片面に凹凸で形成されたピットや案内溝などの情報面が作製されている。基板の中心部にはプレーヤーが信号を記録再生する際に、ディスクを保持して回転させるために用いる中心穴が設けられている（図示せず。）。

#### 【0034】

第1信号基板101の上には、光硬化性の樹脂材料の信号基板103、105、107や透明層109が積層形成されるため、積層後の情報記録媒体の形状は、光硬化性樹脂特有の特徴といえる光硬化収縮によって、例えば情報面を上にした場合凹形状の反りになってしまう。従って、第1信号基板101の反りは、予め情報面を上にして凸形状の反りに形成することで信号基板103、105、107や透明層109の積層後の情報記録媒体の反りが平坦になるように成形している。

#### 【0035】

第1薄膜層102は、情報記録媒体の目的がROMの場合、再生されるレーザー光に対して反射の特性を有する。例えば、Al、Ag、Au、Si、SiO<sub>2</sub>などの金属や半導体、誘電体をスパッタリングや蒸着等の方法を用いて薄膜形成する。情報記録媒体の目的とすることが追記型の場合、代表例として相変化型の記録膜の構成について図5を用いて説明すると、まず第1信号基板501上に形成されたピットや案内溝などの情報面502に対して、スパッタリングや蒸着等の方法により、Alからなる反射膜503、ZnS-SiO<sub>2</sub>の誘電体膜504、記録膜505、ZnS-SiO<sub>2</sub>の誘電体膜506が順次形成されている。反射膜は信号記録時に発生する熱を反射膜503を介して適度に放熱し、記録マークを形成するために、最適な厚みに形成されている。本代表例として反射膜503としてAlを使用した場合について説明しているが、ROMと同様に、AgやAu等の金属を主成分とする材料を用いてもよい。また、記録膜505は、Ge（ゲルマニウム）、Sb（アンチモン）、Te（テルル）等の材料により構成された相変化型記録膜でありスパッタリング法により形成されている。情報記録媒体の目的がWOの場合、記録膜として色素膜等を積層することによって形成される。第2薄膜層102および第3薄膜層106、第4薄膜層108についても、上記第1薄膜層102と同様の薄膜が形成されており、場合によっては情報記録媒体の目的に応じた膜が各層ごとで選定することができる。

#### 【0036】

第2信号基板103は、記録再生光に対してほぼ透明（透過性を有する）で、例えばアクリルを主成分とした紫外線硬化樹脂シートから形成されている。紫外線硬化樹脂シートを第1薄膜層102の上に密着させた後に、凹凸形状で形成されたピットや案内溝などの情報面を有する基板などの転写盤を押し当て、紫外線を照射することによって硬化させて形成される。紫外線硬化樹脂シートは第1信号基板101の外径よりも小さく、また第1信号基板101の中心穴よりも大きく形成されている。第3信号基板105および第4信号基板107についても、上記第2信号基板103と同様の方法および形状で形成されている。

#### 【0037】

透明層109は、記録再生光に対してほぼ透明（透過性を有する）で、例えばアクリルを主成分とした紫外線硬化樹脂から形成されている。紫外線硬化樹脂には液体を使用し、第4薄膜層108の上に滴下、塗布した後に第1信号基板101の中心穴を中心に情報記録媒体をスピン回転させることによって形成される。塗布された紫外線硬化樹脂は、各信号基板や薄膜層を覆うように形成され、内周部と外周部において第1信号基板と接着するように形成されている。

#### 【0038】

以下に、本発明の多層情報記録媒体の製造方法について図6を用いて説明する。

#### 【0039】

図6は本発明の多層情報記録媒体製造方法の製造工程の一例を示す断面図である。

#### 【0040】

まず、第1信号基板601は、ピットや案内溝の信号面が形成された面にスパッタリン

グや蒸着等の方法により記録膜材料や反射膜材料を含んだ第1薄膜層602が形成され、第1薄膜層602が形成された面とは反対側の面でバキューム等の手段によってテーブル603上に固定される(図6A参照)。テーブル603上に固定された第1信号基板601の上には、第2信号基板となる紫外線硬化樹脂シート604が供給され、紫外線硬化樹脂シート604の面をローラー605が回転走行するようにして紫外線硬化樹脂シート604を第1薄膜層602の表面に押し付けて接着させる。(図6B参照)本実施の形態で用いた紫外線硬化樹脂シート604は、厚み方向にできるだけ信号層を積層できるように可能な限り薄膜とし、同時に紫外線硬化樹脂シート604へ信号転写を行う際に、光硬化による硬化収縮を出来るだけ小さく抑え、また与えられる温度エネルギーや圧力の影響による破れなどから耐え得る厚みとするため、5から25 $\mu$ mの範囲の厚みのものを用いている。更に紫外線硬化樹脂シート604を第1信号基板601の上に供給する前に、外部からの衝撃や粉塵等の影響から保護する目的でベースフィルム(図示せず)／紫外線硬化樹脂シート604／保護層606の3層構造で供給される。紫外線硬化樹脂シート604の第1薄膜層602の密着側に設けられたベースフィルムは、紫外線硬化樹脂シート604が第1信号基板601の上に供給される直前で紫外線硬化樹脂シート604から剥離除去される。紫外線硬化樹脂シート604のベースフィルムが除去された面が第1薄膜層402に密着し、保護層606の上をローラー605が走行する形となる。本実施の形態で用いたベースフィルム及び保護層606は、PEやPET等の樹脂材料から作製されており、厚みが60 $\mu$ m程度のシートを用いている。これにより、耐粉塵性やローラーの走行による紫外線硬化樹脂シート604へのダメージを吸収している。次に、紫外線硬化樹脂シート604の上の保護層606が紫外線硬化樹脂シート604から剥離され、紫外線硬化樹脂シート604の上に凹凸形状の情報面を有する転写盤610を、信号面が紫外線硬化樹脂シート604の上に接するように貼り合わせる。

#### 【0041】

転写盤610には、紫外線硬化樹脂シート604の紫外線硬化前に第1薄膜層402との接着力が大きく、紫外線硬化樹脂シート604の紫外線硬化後に接着力が小さくなる材料の選定が必要となる。また、紫外線硬化樹脂シート604への紫外線硬化後に(第1薄膜層602と紫外線硬化樹脂シート604の密着力)>(紫外線硬化樹脂シート604と転写盤610の密着力)となる関係を有する材料や表面性を選定する必要がある。本実施の形態においては、図2Fで示したようなスタンパ208を用いた射出圧縮成型によって、表面に凹凸形状の信号形成が容易なポリカーボネイト樹脂基板の上に、スパッタリングや蒸着等の方法により紫外線が透過可能な膜厚に形成されたAgを主成分とする薄膜を形成したものを転写盤610として用いた場合について説明する。

#### 【0042】

貼り合わされた転写盤610の上には、転写盤610の信号形状を圧力によって紫外線硬化樹脂シート604に転写させるためのローラー605が配置されており、転写盤610の上をローラー605が回転走行するようにして圧力を加えることにより転写盤610と紫外線硬化樹脂シート604を接着させる。このとき、ローラー605には表面温度を調整するための機構が設置されており、圧力に加えて過熱しながらローラー605を走行させることによって信号を良好に転写させることができる。硬化前の紫外線硬化樹脂や感圧性接着剤などの樹脂は加熱されることによって粘度が低下する等の理由により変形が容易となることが一般的に知られており、ローラー605を加熱することは、この特性を利用したものである。しかしながら、転写盤610に加える圧力は大きいほど転写性が良好になるが、ある限界以上の圧力を加えると、媒体の反りの増大や、紫外線硬化樹脂シート604の厚み変化が発生する。また、加熱温度についても同様に、温度が高すぎると加熱によるシートの変質や媒体の反りに影響を及ぼす。図7に、本発明に係るローラー温度と転写溝深さ及び媒体の反りの関係を示す。尚、転写盤610の凹凸信号は溝深さが20nm、溝幅が170nm、トラックピッチが0.32 $\mu$ mのスパイラル状の溝を用いた。図7によれば、摂氏20℃以上で、加圧力が20kg/cm以上であれば転写盤610に形成された信号を良好に転写できると考えられる。但し、ローラー温度が摂氏120℃、ま

たは加圧力が120 kg/cmから媒体の反りの変化が急峻に発生しており、また、紫外線硬化樹脂シート604の樹脂の変質が発生することから、反り変化や樹脂の変質を考慮するとローラー温度は摂氏120℃以下、加圧力は120 kg/cm以下でなくてはならない。樹脂は変質することで特性が劣化し、転写の不良やクラックなどの原因となる。

#### 【0043】

媒体の信号形成プロセスの安定性を考慮すると、ローラー温度は、摂氏25から摂氏80℃の範囲であることが望ましい。信号転写を良好に行うことが出来る温度範囲にローラーの温度を設定することで、転写される信号のジッタ（信号の形状ばらつきによる、再生信号品質の劣化）や周辺の環境温度変化に対してマージンを得るためである。また、加圧力は30から100 kg/cmの範囲であることが望ましい。加圧力に関しても信号転写を良好に行うために周辺の環境温度による転写のばらつきや、ローラー、ディスクテーブルの表面性、動作ばらつきを考慮する必要があるからである。

#### 【0044】

転写盤610が貼り合わされた紫外線硬化樹脂シート604には、転写盤610の上部に設置された紫外線照射機607によって、転写盤610を通過するように紫外線が照射される。転写盤610の材料として用いたポリカーボネイトは紫外線の透過性が良好で、転写盤610を介した紫外線シートの硬化において、硬化効率を上げることができる。照射によって硬化された紫外線硬化樹脂シート604はその特性上、第1薄膜層402との接着界面や、転写盤610との接着界面から容易に剥離できる状態となる（図6C参照）。

#### 【0045】

第1薄膜層402と紫外線硬化樹脂シート604が接着された状態を維持し、転写盤610と紫外線硬化樹脂シート604の接着界面から剥離するために、転写盤610と紫外線硬化樹脂シート604の間に圧縮エアーを吹き込む。転写盤610を剥離した後に、第1薄膜層602と同様の膜である第2薄膜層608がスパッタリング等の方法により形成される（図6D参照）。

#### 【0046】

第2薄膜層608の上には上記で示した、紫外線硬化樹脂シートの貼り合わせ工程と、転写盤による紫外線硬化樹脂シートへの信号転写工程と、転写信号面に対する薄膜層の形成工程とを、繰り返すことにより4つの信号面を第1信号基板601の上に積層した（図6E参照）。

#### 【0047】

本実施の形態においては、第1の薄膜層を形成した後に光硬化性樹脂シート604を貼り合わせ、その後に転写盤610を用いて光硬化性樹脂シート604に情報面を転写形成する方法について説明したが、例えば、上記に示したローラーの温度や加圧の条件で、予め転写盤に光硬化性樹脂シート604を接着させて情報面を転写したものを第1の薄膜層上に貼り合わせ、紫外線照射、転写盤610を剥離する方法を用いても同様の信号層を形成することができる。

#### 【0048】

次に、紫外線硬化樹脂の延伸塗布の工法を用いた再生面である透明層の形成について以下に説明する。第1信号基板601から一番遠くに離れた薄膜層上に紫外線硬化樹脂の塗布を行い、厚みが70 μm程度となるように基板を回転させて紫外線硬化樹脂を延伸させる。このとき、紫外線硬化樹脂シート604で形成された各々の信号基板の外径を第1信号基板601の外径よりも小さく形成し、また内径を第1信号基板601の内径よりも大きく形成し、紫外線硬化樹脂の塗布を紫外線硬化樹脂シート604の内径よりも内側の第1信号基板601の上に行うことで、紫外線硬化樹脂シート604で形成された各々の信号基板は紫外線硬化樹脂と第1信号基板601の間に包まれた構造となる。再生面を形成する対象物が平坦な基板であって、その基板に対して紫外線硬化樹脂の延伸塗布を行った場合、基板外周部で表面張力による紫外線硬化樹脂の盛り上がりが発生することが知られている。例えば、第1信号基板601の信号面から厚み方向に離れるに連れて、紫外線硬

化樹脂シー６０４の外径を小さく形成し、また内径を大きく形成した構造を用いることで、基体の内周部と外周部にテーパ６０９を形成し、紫外線硬化樹脂の表面張力による盛り上がりを抑えた形状の多層情報記録媒体を作製することが出来る。また、紫外線硬化樹脂とポリカーボネイトは、紫外線硬化樹脂の硬化前後でも接着性が高いことが知られており、媒体の端面でポリカーボネイト製の基板と紫外線硬化樹脂でできた透明層が接着されることにより、紫外線硬化樹脂シート６０４は密閉され、各々の信号層である紫外線硬化樹脂シート６０４の剥離を防ぐことができる。

#### 【００４９】

また、第１信号基板６０１と各々の信号基板の厚み（紫外線硬化樹脂シートの厚み）、透明層の厚みを足したものが、１．１６mmから１．５mmの間に設定することによってＣＤやＤＶＤ、ＢＤなどの光ディスクのプレーヤーとの再生互換を持たすことができる。

#### 【００５０】

本実施の形態によれば、信号基板を透明な材料で積層形成することで、片側から４つの層にアクセスが可能であり、且つ信号層の界面で剥離が発生することの無い、良好な多層情報記録媒体を実現することができた。

#### 【００５１】

本実施の形態においては、ポリカーボネイト樹脂基板の上に、Ａｇを主成分とする薄膜を形成したものを転写盤６１０として用いた場合について説明したが、樹脂基板の材料はポリカーボネイトに限定されるものではなく、アクリルやオレフィン系などの射出圧縮成形により凹凸形状の信号形成が容易な樹脂を用いることでもよく、また、薄膜は紫外線硬化樹脂シート６０４の紫外線硬化後に、紫外線硬化樹脂シート６０４との剥離性が良好なＡｕやＡｌなどを主成分とした金属材料を用いても実現できる。

#### 【００５２】

また、４層の光情報記録媒体を例にとって説明したが、第１信号基板６０１と各々の信号基板の厚み（紫外線硬化樹脂シートの厚み）、透明層の厚みを調整することにより、更に多層構造の情報記録媒体を実現することが出来る。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【００５３】

本発明にかかる多層情報記録媒体及びその製造方法は、多くの情報面を１つの記録媒体中に複数有し、光ディスク等として有効である。また、情報メモ리카ード等の用途にも応用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００５４】

【図１】本発明の実施の形態における多層情報記録媒体の断面図

【図２】従来の多層情報記録媒体を作製するための基板作製用金型の製造方法を示した断面図

【図３】従来の多層情報記録媒体の断面図

【図４】従来の多層情報記録媒体の製造方法を示した断面図

【図５】相変化型の記録膜の構成について示した断面図

【図６】本発明の多層情報記録媒体製造方法の製造工程の一例を示す断面図

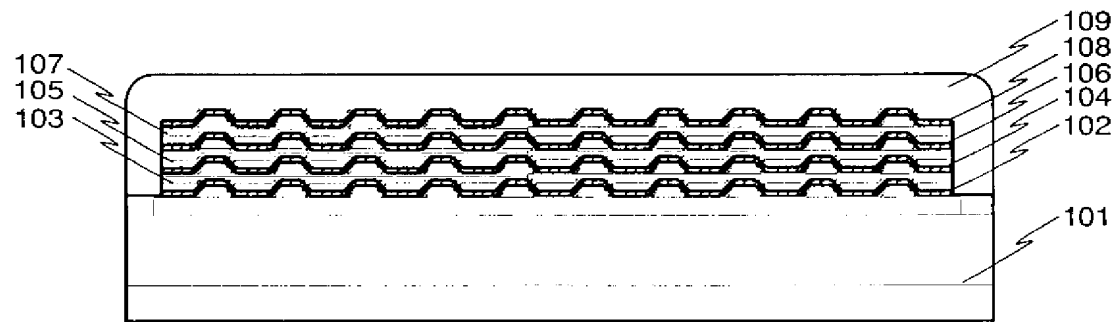
【図７】本発明に係るローラー温度と転写溝深さ及び媒体の反りの関係を示した図

#### 【符号の説明】

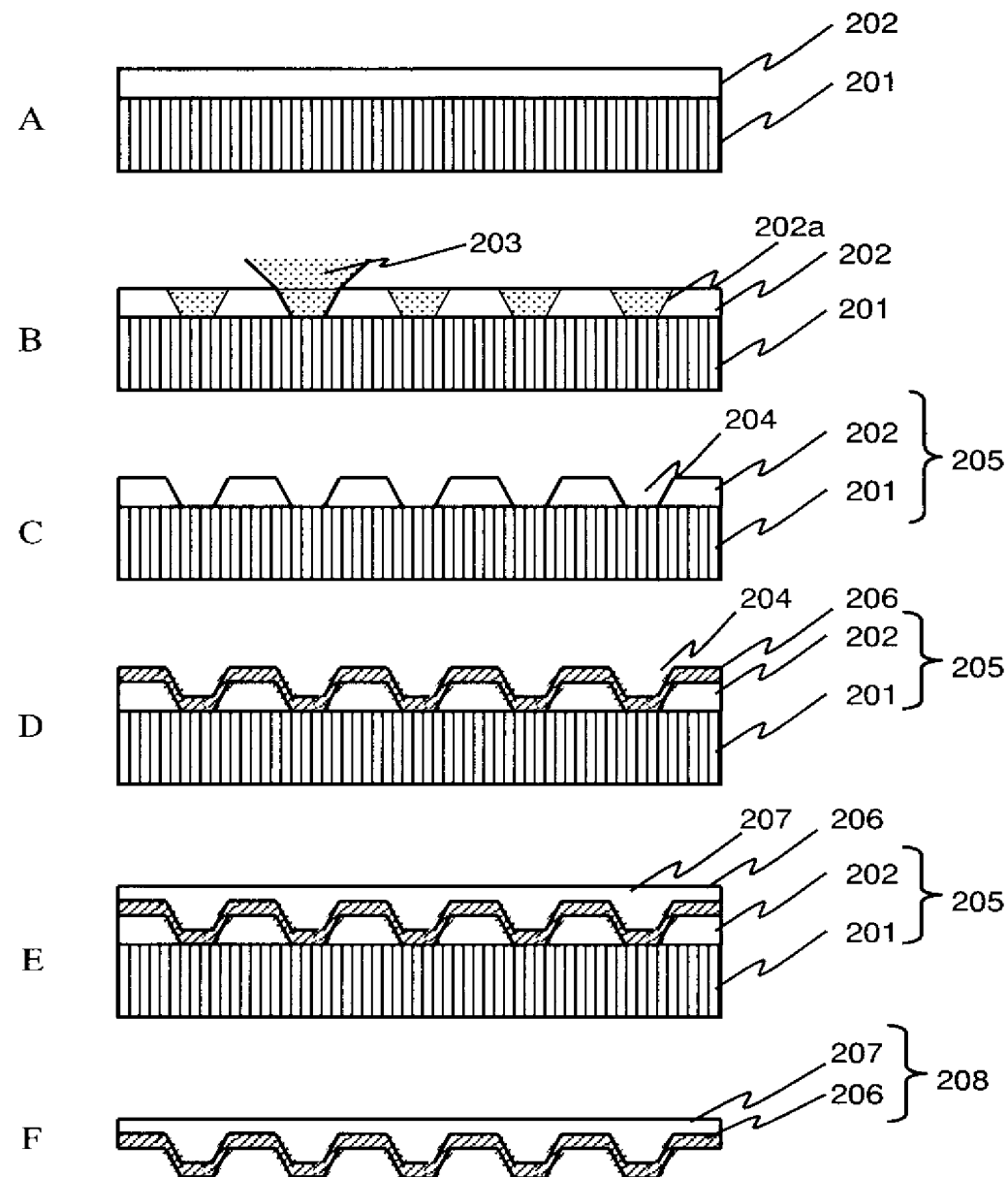
#### 【００５５】

- |     |        |
|-----|--------|
| １０１ | 第１信号基板 |
| １０２ | 第１薄膜層  |
| １０３ | 第２信号基板 |
| １０４ | 第２薄膜層  |
| １０５ | 第３信号基板 |
| １０６ | 第３薄膜層  |
| １０７ | 第４信号基板 |

1 0 8	第 4 薄膜層
1 0 9	透明層
2 0 1	ガラス板
2 0 2	感光膜
2 0 3	レーザ光
2 0 4	ピットや案内溝等のパターン
2 0 5	光記録原盤
2 0 6	導電膜
2 0 7	めっき膜
2 0 8	スタンパ
3 0 1	第 1 信号基板
3 0 2	第 1 薄膜層
3 0 3	第 2 信号基板
3 0 4	第 2 薄膜層
3 0 5	透明層
3 0 6	透明基板
4 0 1	第 1 信号基板
4 0 2	第 1 薄膜層
4 0 3	回転テーブル
4 0 4	光硬化性樹脂
4 0 5	光照射機
4 0 6	転写基板
4 0 7	回転テーブル
4 0 8	光硬化性樹脂
4 0 9	光照射機
4 1 2	光硬化性樹脂
4 1 3	第 2 薄膜層
4 1 4	透明基板
4 1 5	透明層
5 0 1	第 1 信号基板
5 0 2	ピットや案内溝などの情報面
5 0 3	反射膜
5 0 4	誘電体膜
5 0 5	記録膜
5 0 6	誘電体膜
6 0 1	第 1 信号基板
6 0 2	第 1 薄膜層
6 0 3	テーブル
6 0 4	紫外線硬化樹脂シート
6 0 5	ローラー
6 0 6	保護層
6 0 7	紫外線照射機
6 0 8	第 2 薄膜層
6 1 0	転写盤

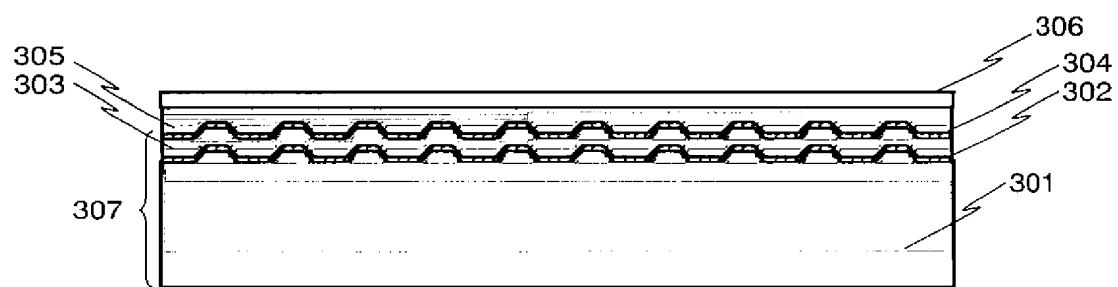


【図 2】

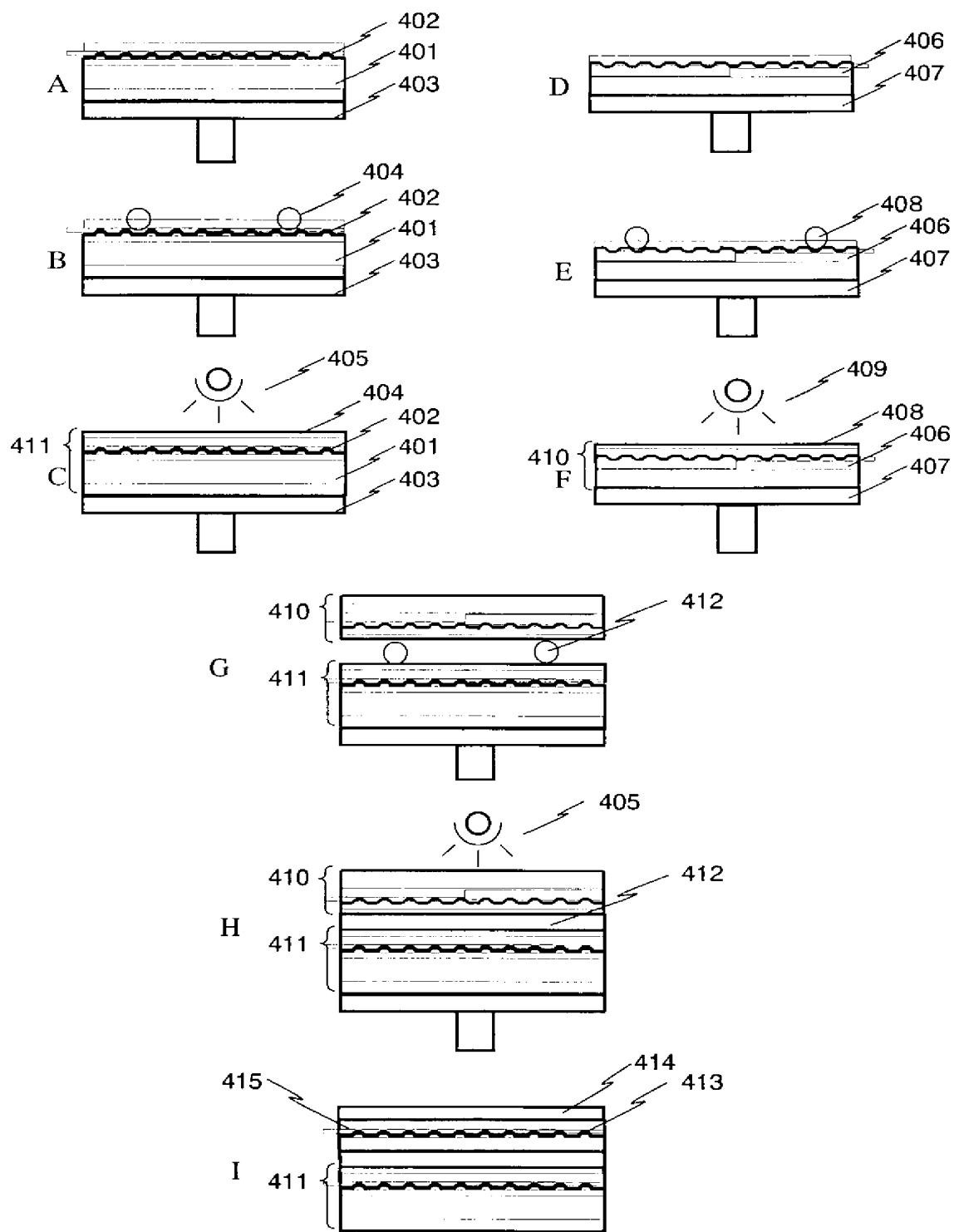




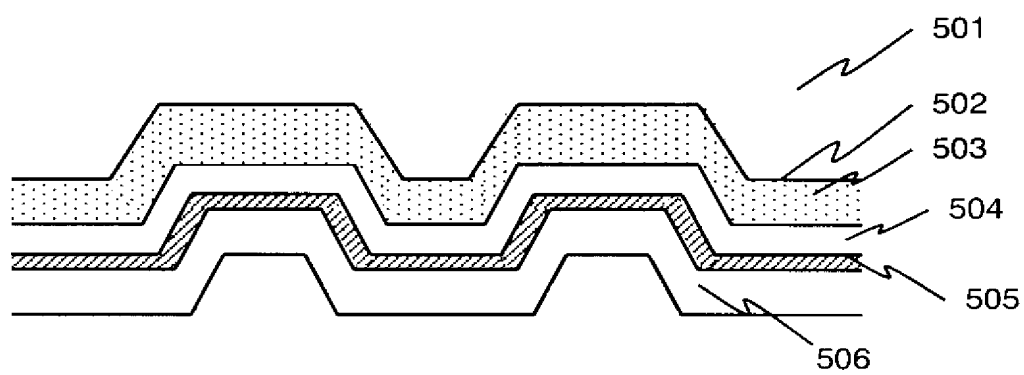
【図 3】



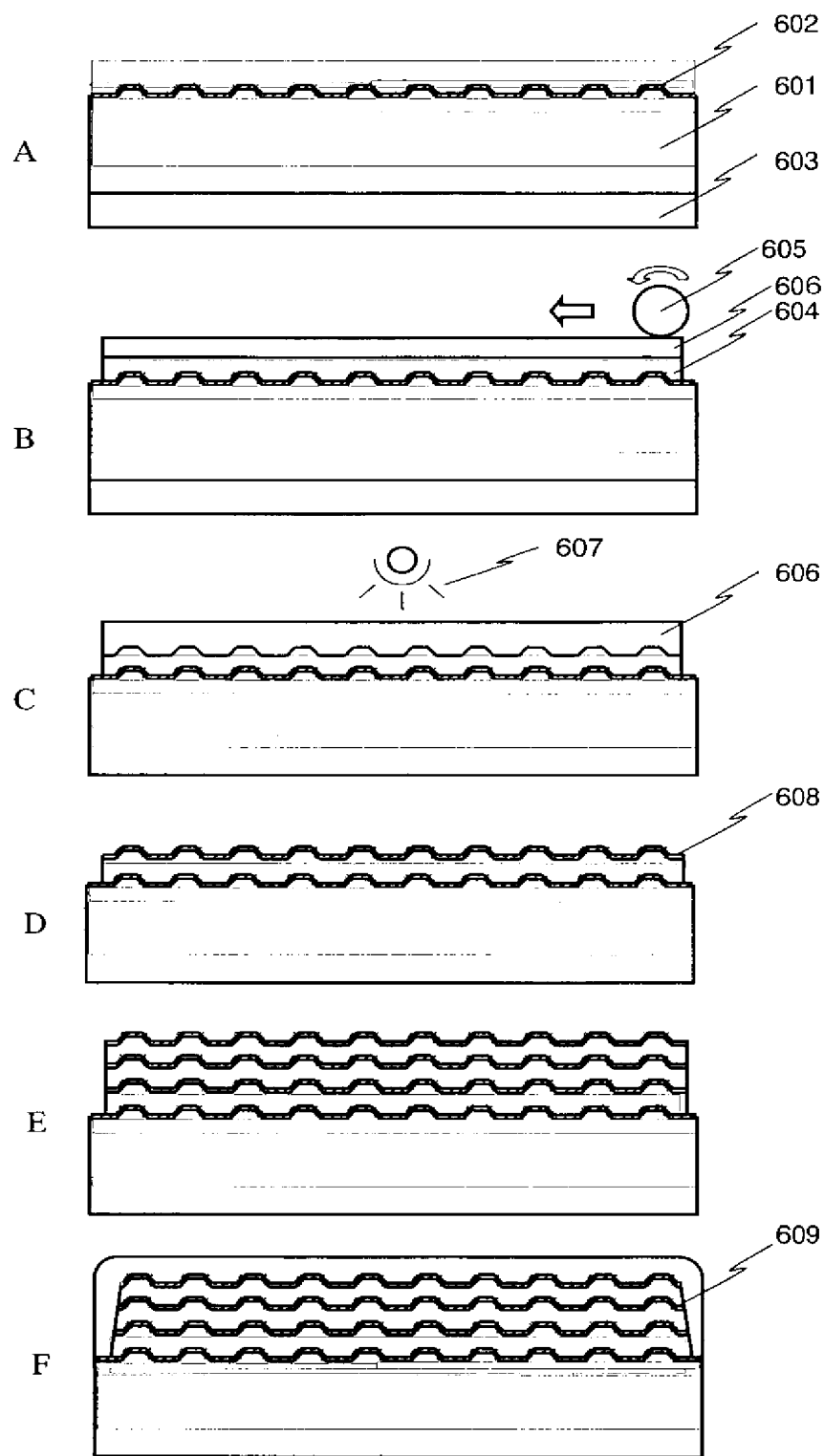
【図 4】



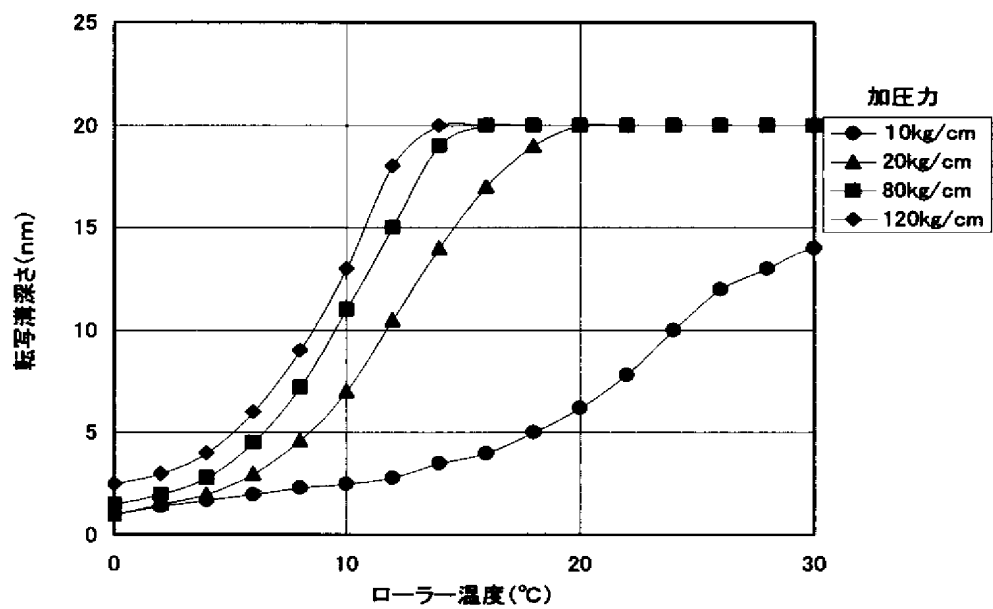
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光硬化性樹脂シートで積層作製された記録媒体は、光硬化性樹脂シートと薄膜層の界面で剥離し易い。

【解決手段】 片面に情報面が形成された基板上に、光硬化性樹脂シートを貼り合わせる第1の工程と、前記光硬化性樹脂シートに情報面を転写形成する第2の工程と、前記情報面上に薄膜層を形成する第3の工程と、前記情報面が形成された前記光硬化性樹脂シート上に光硬化性樹脂を塗布して延伸させる第4の工程と前記光硬化性樹脂を光硬化させる第5の工程とを含み、前記光硬化性樹脂の塗布は前記光硬化性樹脂シートを前記基板との間に包むように形成することにより、前記基板と前記光硬化性樹脂を接着させ、前記光硬化性樹脂シートの剥離を抑えることができる。

【選択図】 図1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社